Ueber eine

Modification der Methylviolettreaction

zum Nachweis freier Salzsäure im Magensaft.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doctorwürde

vorgelegt der

hohen medicinischen Facultät der Universität Erlangen

am 8. August 1887

von

Gotthelf Kost,
approb. Arzt aus Hildburghausen.

Erlangen, 1887.
Druck der Universitäts-Buchdruckerei von E. Th. Jacob.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41546422_0206

Ueber eine

Modification der Methylviolettreaction

zum Nachweis freier Salzsäure im Magensaft.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doctorwürde

vorgelegt der

hohen medicinischen Facultät der Universität Erlangen

am 8. August 1887

von

Gotthelf Kost,
approb. Arzt aus Hildburghausen.

Erlangen, 1887.
Druck der Universitäts-Buchdruckerei von E. Th. Jacob.

Gedruckt mit Genehmigung der medizinischen Fakultät.

Referent: Prof. Dr. Penzoldt.

Die chemische Untersuchungen des Magensaftes sind meist neueren Datums, da sich der Erlangung desselben immerhin gewisse Schwierigkeiten entgegenstellen. Schrieb doch noch Frerichs[1]) in den fünfziger Jahren: „Die Störung der Magensaftsekretion und die Momente, welche dieselbe vermitteln, bilden ein noch wenig betretenes Gebiet der Forschung. Es ist wenig Hoffnung vorhanden, diesen so wichtigen Gegenstand in nächster Zeit erledigt zu sehen, weil der Beschaffung des Materials beim Menschen unüberwindliche Hindernisse entgegenstehen.“ Da erschien Kussmauls[2]) bekannte Arbeit, die zur Behandlung der Magenerweiterung die Magensonde empfahl. Leube[3]) war der Erste, der dieselbe zur Diagnose benutzte, um das Verhalten und die Verdauungskraft des Magensaftes bei Magenkranken festzustellen.

Die erste eingehende Arbeit über die krankhafte Veränderung des Magensafts in Bezug auf den Gehalt an freier Säure erschien im Jahr 1879 von v. d. Velden[4]), der seine Untersuchungen an Patienten mit Magendilation auf der Kussmaul'schen Klinik angestellt hatte.

Den Magensaft verschaffte er sich mittelst der Magenpumpe, um ihn unverdünnt zu gewinnen. Zum Nachweis der freien Salzsäure benutzte er anfänglich das von Szabo[5])

---

1) Wagners Handwörterbuch der Physiologie.
2) D. Archiv für klinische Medicin. Bd. VI. S. 455.
3) Rostocker Naturforscherversammlung 1871
4) D. Archiv für klinische Medicin. Bd. XXIII. S. 369.
5) Zeitschrift für physiolog. Chemie. I. S. 140.

modificirte Reoch'sche Reagens (Rhodanammonium und weinsaures Natrumieisenoxyd; Rothfärbung bei Zusatz von HCl). Doch liess er dasselbe bald als unbrauchbar fallen. Er versuchte deshalb das von Witz[6]) zum Nachweis von Salzsäure und Schwefelsäure benutzte Methylanilinviolett und bekam damit gute Resultate. Als weitere Reagentien benutzte er das einfach salzsaure Roanilin und das von Witt[7]) entdeckte Tropaeolin. Bei den mit Hilfe dieser 3 Reagentien auf freie Salzsäure angestellten zahlreichen Untersuchungen an Magensäften, die von Patienten mit Dilatatio ventriculi stammten, bekam er folgendes Resultat: In all den Fällen, wo er freie Salzsäure nachweisen konnte, war die Magenerweiterung nie durch eine carcinomatöse Pylorusstenose bedingt; fand sich dagegen keine freie Salzsäure vor, so handelte es sich meist um ein Magencarcinom. Man schien also ein vorzügliches Mittel für die differentiale Diagnose zwischen carcinomatösen und anderen Magenerkrankungen gefunden zu haben.

Ein Jahr darauf erschien eine Arbeit Uffelmann's[8]), in welcher derselbe ein paar neuere Reagentien auf Salzsäure und Milchsäure empfahl und die Resultate bespricht, die er durch die Untersuchungen des Magensaftes eines gastrotomirten Knabens gewonnen hatte. Das eine dieser Reagentien bestand in dem amylalkoholischen Extract eines echten Bordeaux-Weins, dessen matt bräunlich-bläuliche Farbe durch die geringsten Spuren einer 1‰ Salzsäurelösung stark rosaroth gefärbt wurde. Als Milchsäure Reagens bediente er sich einer Mischung von Eisenchlorid und Carbolsäure in Wasser, die noch von einer ½ ‰ Milchsäurelösung gelblich verfärbt wurde. Seine Untersuchungen lieferten folgende Resultate: in den ersten 30—40 Minuten nach der Nahrungsaufnahme, liess sich keine freie Salzsäure nachweisen, dieselbe trat erst nach 45 bis 60 Minuten auf,

6) Pharmakologische Centralhalle 1875. S. 594.

7) Berichte der chem. Gesellschaft B. X. (1877) S. 1509.

8) D. Archiv für klinische Medicin. B. 26 S. 431.

einmal noch später; doch glaubt Uffelmann, dass dieselbe bis zu dieser Zeit nicht fehle, sondern zu gering concentrirt sei, oder sich nicht im freien Zustande befinde.

Edinger[9]) verschaffte sich zu jeder Zeit Magensaft, indem er kleine an einem langen Faden befestigte Schwämme verschluckte und nach 15 Minuten wieder herauszog. Den Magensaft, welchen er aus den Schwämmen auspressen konnte, prüfte er mit Tropaeolin und fand dass 2 Stunden nach einer mässigen, 3 bis 4 Stunden nach einer reichlichen Mahlzeit, der Magensaft freie Salzsäure enthielt.

Seemann[10]) glaubt annehmen zu müssen, dass die Absonderung von Salzsäure gleich mit Beginn der Verdauung eintrete, aber zunächst durch Alkalien neutralisiert werde.

Kredel[11]) untersuchte 36 Fälle von Magenkrankheiten und fand in den 17 Fällen, in denen man einfache Magendilatation diagnosticirt hatte, stets freie Salzsäure. In den übrigen 19 Fällen, wo man ein Pyloruscarcinom annahm, und die zum Theil auch zur Sektion kamen, fehlte die freie Salzsäure fast stets, nur in einigen Fällen trat sie zeitweilig auf.

Etwas später erschien eine zweite Arbeit Uffelmanns,[12]) in welcher derselbe als ein vorzügliches Reagens den Heidelbeerfarbstaff empfahl. Da auch ich mich desselben mit gutem Erfolg bediente, so werde ich später ausführlicher auf denselben zu sprechen kommen.

Um die Ursache des Fehlens der Salzsäure beim Carcinom näher zu untersuchen, nahm Riegel[13]) je 2 gleiche Mengen von normalem Magensaft, versetzte die eine mit Wasser, die andere mit carcinomatösen Magensaft und prüfte sie nun auf ihre Verdauungsfähigkeit. Hierbei zeigte

---

9) D. Arch. f. kl. Medicin Bd. 29. S. 557.
10) Zeitschrift f. kl. Medicin B. V, S. 272.
11) Zeitschrift f. kl. Medicin Bd. VII. S. 598.
12) Zeitschrift f. kl. Medicin B. VIII. S. 392.
13) D. Arch. f. kl. Med. B. 36 S. 100.

sich, dass der carcinomatöse Magensaft, selbst in kleinen Mengen einem normalen hinzugefügt, in hohem Grade verdauungshemmend wirkte. Er zog daraus den Schluss, dass bei Carcinom ein Produkt entstehe, welches Salzsäure zerstöre.

Dies war ungefähr der Stand der Untersuchungen über das Fehlen der freien Salzsäure und deren pathologischer Bedeutung. Zwar waren schon verschiedene Thatsachen von Uffelmann, Fleischer (Kietz), Ewald u. A. mitgetheilt worden, welche lehrten, dass die üblichen Farbstoffreactionen durch verschiedene im Mageninhalt vorkommende Substanzen stark beeinträchtigt werden können. Aber man hatte sich doch gewöhnt in der Praxis bei dem positiven Ausfall von Anwesenheit der freien Salz- resp. Milchsäure, bei den negativen von Fehlen derselben zu sprechen. Dass die Gepflogenheit in dieser Weise eigentlich unstatthaft sei, haben Cahn und von Mering [14]) nachgewiesen.

Zahlreiche Versuche, die sie mit dem Methylviolett anstellten, ergaben, dass dasselbe zum sichern Nachweis freier Salzsäure im Magensaft vollständig ungeeignet sei. Denn die Wirkung der freien Salzsäure auf das Methylviolett kann durch verschiedene Ursachen verhindert werden. In Betracht kommen Peptone und nicht peptonisirte Eiweiskörper, von denen 4 %, oft bis 1 ‰ HCl verdecken können, ferner Amidosäuern, wie Leucin, dann saure Phosphate und in geringerem Grade Speichel und mucinreiche Produkte. Besonders instruktiv für die Unbrauchbarkeit der Methylviolettreaktion ist folgender Versuch: ein carcinomatöser Magensaft, dem sie noch 1,5 ‰ HCl hinzufügen konnten, ohne dass Blaufärbung mit Methylviolett auftrat, enthielt mittelst einer zuverlässigeren, quantitativen Methode untersucht, 0,7 ‰ Salzsäure. Die Cahn- v. Mering'sche Methode ist folgende: Man trennt zunächst durch Destillation die flüchtigen Säuren und bestimmt dieselben im Destillat durch Titrirung auf

14) D. Arch. f. kl. Med. B. 39 S. 233.

Essigsäure berechnet. Den Rückstand schüttelt man mit Aether aus und gewinnt so die Milchsäure, welche ebenfalls quantitativ bestimmt wird. In der zurückbleibenden Flüssigkeit wird die Salzsäure titrirt.

Mittelst dieser Methode haben die Autoren 12 carcinomatöse Magensäfte untersucht und 8 mal freie Salzsäure nachgewiesen. Sie kamen deshalb zu dem Schluss, dass bei Carcinoma pylori das Vorkommen der Salzsäure die Regel, und das Fehlen die Ausnahme sei und dass das Methylviolett gänzlich ungeeignet sei, Salzsäure im Mageninhalt nachzuweisen, da das Ausbleiben der Reaktion keineswegs für das Fehlen jener spreche.

Glücklicherweise verliert aber dadurch die Methylreaktion nicht die differentiell-diagnostische Bedeutung bei der Frage, ob ein Magenleiden durch Carcinom hervorgerufen ist oder nicht, welche ihr bis zu einem gewissen Grade erfahrungsgemäss zukommt.

Die Thatsache, dass das Filtrat des Magensaftes bei Krebs des Pylorus die Farbe des Methylvioletts in der Mehrzahl der Fälle nicht verändert, ist durch so viele Beobachter bestätigt worden, dass sie von niemand mehr angezweifelt wird. Nur über den Grund, warum die Reaktion ausbleibt, hatte man sich getäuscht, wenn man annahm dass das Fehlen der Methylreaction das gänzliche Fehlen freier Salzsäure bedeute.

Da nun sicher gestellt ist, dass verschiedene im Magensaft vorkommende Substanzen, insbesondere Peptone und Eiweisskörper, das Zustandekommen der Methylviolettprobe verhindern können, so war es gerechtfertigt, nach einem einfachen Verfahren zu suchen, mittelst dessen man zuvor jene Stoffe entfernen und dann die Methylviolettreaction wie bisher anstellen könnte. In dieser Absicht machte Herr Professor Penzoldt verschiedene Vorversuche. Bei denselben kam es darauf an, eine Substanz zu finden, deren Zusatz erstens die störenden Stoffe möglichst vollständig eliminirt, zweitens aber natürlich an sich die Methylviolettreaction nicht

verändert. In letzterer Beziehung ergaben sich mit verschiedenen Fällungsmitteln für Peptone, Eiweiss etc. folgende Resultate:

Das Sublimat färbt allein die Methylviolettlösung blau- ist also unbrauchbar. Phosphormolybdänsäure bewirkt eine rothe Farbe, ist also ebenfalls nicht zu verwenden. Pikrinsäure und Bromwasser machten Grünfärbung und sind deshalb ungeeignet. Quecksilberjodid-jodkalium, erzeugt im Magensaft einen viel geringeren Niederschlag als die anderen Reagentien, und wurde deshalb nicht benutzt.

Dagegen zeigte sich von vorn herein als am meisten brauchbar eine 10 % Tanninlösung, indem dieselbe, einer Methylviolettlösung im Reagensglase zugesetzt,*) keine Farbenveränderung oder höchstens noch mehr rothviolette Färbung gab und im Magensaft einen starken Niederschlag, viel stärker als alle angeführte Reagentien, hervorrief.

Aus welchen Körpern sich der massige Tanninniederschlag zusammensetzt, das ganz genau zu ermitteln dürfte nicht allzuleicht sein. Doch wurden mit bekannten Bestandtheilen des Magensafts einige hierauf zielende Versuche angestellt. Das Pepsin (Präparat von Merck in Darmstadt) gab in verhältnissmässig schwacher Concentration einen dicken Niederschlag, dem im Magensaft gewonnenen sehr ähnlich. Doch zeigten einige Proben mit Salzsäurelösungen, denen Pepsin zugemischt war, keine Störung der Methylviolettreaction, so dass es auf Eliminirung des Pepsins jedenfalls nicht ankommt.

In Lösungen von saurem phosphorsaurem Natrium macht Tannin keine Fällung. Es ist wohl nicht anzunehmen, dass es im Stande ist die störende Einwirkung dieses Salzes auf die Methylviolettprobe zu paralysiren.

Dagegen ruft das Tannin in Pepton- und Eiweisslösungen starke Fällung hervor. Durch Abfiltriren kann man

*) Stellt man die Reaction in einer Porcellanschale an, so verändert starke Tanninlösung das Violett etwas nach dem Blau hin.

alsdann diese die Methylviolettreaction beeinträchtigenden Substanzen sicher entfernen.

Diese Modification wendete nun Professor Penzoldt auf menschlichen Magensaft an, d. h. er fügte 10 % Tanninlösung zu demselben, filtrirte den Niederschlag ab und stellte mit dem Filtrat die Methylviolettreaction an. Magensäfte welche vorher das Methylviolett unverändert gelassen hatten, färbten dasselbe zuweilen nach dieser Procedur deutlich blau. Zu bemerken wäre nur noch, dass sich nicht selten ein Niederschlag zeigt, welcher blau gefärbt ist, während die Flüssigkeit alsdann mehr oder minder farblos erscheint.

Es war nun zu ermitteln, ob diese Modification sich auch in diagosntischer Hinsicht verwerthen lasse. Von vorn herein war es ebensogut möglich, dass die Verschärfung der Methylviollettreaction die Bedeutung derselben für die Erkennung pathologischer Zustände, insbesondere des Carcinoms herabsetzte, als es denkbar war, dass sie dieselbe erhöhen könnte. Diese Frage konnte nur durch Versuche an Magensäften von Gesunden und Kranken der Entscheidung näher gebracht werden. Die Ausführung derselben war Herr Prof. Penzoldt so freundlich mir zu übertragen.

Ein Theil des zur Untersuchung verwendetn Kranken-Materials stammte aus der hiesigen medicinischen Klinik und ich erlaube mir für die gütige Ueberlassung desselben Herrn Prof. Dr. Strümpell und für die freundliche Uebermittelung der Magensäfte Herrn Assistenzarzt Dr. Krecke meinen besten Dank auszusprechen. Einen andern Theil lieferte die Privatpraxis des Herrn Professor Penzoldt.

Der Gang der Untersuchungen war folgender: Zunächst wurde der frisch gewonnene Magensaft mit Methylviolett geprüft und wenn keine Reaction eintrat als für die weitere Untersuchung geeignet erachtet. Der Vollständigkeit halber wurden die übrigen Säurereactionen: mit Heidelbeerfarbstoffpapier, Congopapier und Tropaeolin, sowie die Eisenchloridprobe auf Milchsäure angestellt, Um eine ungefähre Anschauung über den Eiweiss- und Peptongehalt zu gewinnen,

wurden die Essigsäure-Ferrocyankalium-Probe und die Probe mit Kochen und Salpetersäurezusatz, sowie die Kali-Kupferprobe ausgeführt. Wenn die Menge des Magensafts zu gering war, musste zuweilen bald die eine, bald die andere Reaction ausfallen.

Was die Ausführung und die Materialien der Reactionen anlangt, so weichen dieselben nicht von der üblichen Anwendungsweise ab. Zu allen Proben im Reagenzgläschen wurden des Vergleichs halber genau 2,5 Cubikcentimeter Magensaft verwendet. Bei der Methylanilinviolettprobe wurde ein Tropfen concentrirte Farbstofflösung dem Magensaft zugesetzt.

Das Heidelbeerpapier war nach der Vorschrift von Uffelmann bereitet: Frisch gepflückte Heidelbeeren presste ich aus, übergoss sie mit Amylalkohol, liess sie längere Zeit stehen und hob dann die obere sich isolirende amylalkoholische Schicht ab; mit dieser tränkte ich gutes Filtrirpapier und liess es im Dunkeln trocknen. Ich erhielt so ein blaugraurötliches Papier, welches nach einmaligen kurzen Uebergiessen mit destillirtem Wasser vollständig gebläut wurde. Dasselbe reagierte sehr schön auf freie HCl, indem es noch bei einer Concentration von 0,3 $^{0}/_{00}$ eine schöne rosarote Farbe annahm, die auch persistirte, wenn man das betreffende Papier mit Aether übergoss oder in demselben liegen liess.

Das Congopapier war von Merck in Darmstadt bezogen. Tropaeolin 00 (von Schuchardt in Görlitz) wurde in gleichen Theilen Alkohol und Wasser gelöst und etwas Ueberschuss in der Lösung gelassen. Die Milchsäurereaction, sowie die Eiweiss- und Pepton-Reactionen wurden in der bekannten Weise angestellt.

Nachdem die genannten Reactionen mit dem betreffenden Magensaft ausgeführt waren, wurde eine Probe desselben mit 10 $^{0}/_{0}$ Tanninlösung versetzt. Es empfiehlt sich, wie ich durch zahlreiche Vergleiche ermittelte, gerade nur so viel Tannin zuzufügen, dass alles Fällbare ausgeschieden wird, also in einer Probe des Filtrats eben kein weiterer Nie-

derschlag entsteht. Grösserer Ueberschuss an Tannin ist unzweckmässig. Denn da die Gerbsäure allein eine Methylviolettlösung eher noch etwas mehr nach dem Rothviolett zu verändert, so muss ja ein Ueberschuss von Tannin im Filtrat die später anzustellende Methylviolettreaction stören und eine alsdann etwa eintretende Blaufärbung verhindern.

Bewirkt man die Tanninfällung aber in der richtigen Weise, so kann man, wie meine Versuche gezeigt haben, in vielen Fällen die im unveränderten Magensaft fehlende Blaufärbung mit Methylviolett im Filtrat des Tanninniederschlags auftreten sehen.

Die zunächst folgenden Untersuchungen wurden mit dem Magensafte gesunder Personen angestellt, welcher aus irgend einem Grunde die Methylviolettreaction nicht oder nur undeutlich gab.

Es wurden untersucht:

1) Magensaft einer 24jährigen Person, 1 Stunde nach dem Essen entleert, unverdünnt.

2) Magensaft einer 20jährigen Person, 2 Stunden nach dem Essen entleert, nachdem aber kurz vorher Kaffee getrunken worden war.

3) Magensaft derselben Person, 2 Stunden nach dem Essen gewonnen, unverdünnt.

4) Magensaft einer 23jährigen Person, $2^1/_2$ Stunden nach dem Essen, verdünnt.

5) Magensaft einer 24jährigen Person, $2^1/_4$ Stunden nach dem Essen.

6) Magensaft einer gesunden Person, 4 Stunden nach dem Essen.

	1.	2.	3.	4.	5.	6.
Methylviolett	violett	violett	violett	violett-bläulich	violett-bläulich	violett
Heidelbeerpapier	0	0	+	+	+	—
Congopapier	0	0	0	—	0	+
Tropaeolin	—	0	—	?	0	+
Milchsäure	—	+	+	+	+	+
Tanninniederschlag	stark	deutlich	stark	deutlich	stark	reichlich
Modificirte Methylviolettreaction	zunächst violett später etwas bläulich	violett	violett-bläulich, später deutlich blau	deutlich bläulicher	deutlich blau	gleich wenig, später deutlich blau
Ferrocyankalium und Essigsäure	—	Spuren	+	0	Spuren	Spuren
Kochprobe		0	—	0	—	—
Peptone	Spuren	0	+	0	+	Spuren

Von den 6 Magensäften gesunder Personen fehlte bei 4 die Methylviolettreaction ganz, bei 2 war sie unsicher. Auch die andern Säurereactionen waren häufig negativ. Nur die Heidelbeerfarbstoffprobe gab 3 mal positives Resultat. Milchsäure war in 5 Fällen, in denen darauf untersucht wurde, vorhanden. Die Ursachen des negativen Ausfalls waren wahrscheinlich theils zu frühe Entleerung nach der Nahrungsaufnahme, theils Verdünnung. Der Tanninniederschlag war deutlich oder stark, obwohl die Eiweiss- und Peptonproben entweder gering oder negativ ausfielen. Nach dem Abfiltriren des Tanninniederschlags wurde in 5 Fällen die Methylviolettlösung deutlicher bläulich oder ganz blau gefärbt. Gewöhnlich trat die Blaufärbung nicht sofort, sondern erst nach einiger Zeit ein. Nur in einem Fall (2) kam die Reaction auch nach dem Gerbsäurezusatz nicht, vielleicht weil der Magensaft zu verdünnt war. Die Modification scheint demnach geeignet, die Probe in dem Magensaft Gesunder, wenn sie aus irgend einem Grunde fehlt oder undeutlich ist, deutlicher hervortreten zu lassen.

Es folgen nun Untersuchungen an Magensäften von Kranken, bei denen entweder sämmtliche übrige Symptome auf Magencarcinom schliessen liessen, oder die Diagnose unzweifelhaft feststand.

Die Fälle sind kurz folgende:

1) St. 44 Jahre alter Mann, bekam vor 6 Monaten plötzlich schmerzhaftes Druckgefühl, links oberhalb des Magens. Zu gleicher Zeit trat Aufstossen und später Erbrechen kurz nach der Mahlzeit auf. Das Erbrechen enthielt nie Blut, Galle oder Kaffeesatzähnliche Massen. Der Druck verlor sich jedesmal, wenn Patient ruhige Rückenlage einnahm, nach etwa einer halben Stunde. Starke Abmagerung von 142 auf 117 Pfund; Gefühl von grosser Mattigkeit. Ausspülung des Magens liefert viel Unverdautes. Bei genauer Palpation fühlt man links oben vom Nabel eine diffuse Resistenz, die sich nach unten zu mit einem scharfen Rand in der Höhe des Nabels abzusetzen scheint.

2) L., 58 Jahre alt, Nagelschmied. Leidet seit Mitte vorigen Winters an Appetitlosigkeit und damit einhergehender zunehmender Schwäche. Die Speisen wiederstehen ihm. Nach dem Essen dumpfer Druck in der Magengrube. Häufiges saures Aufstossen, niemals Erbrechen. Patient will 15 Pfund abgenommen haben. Bei den allabendlichen Ausspülungen immer sehr viele Speisereste, stets fehlende Methylreaktion. Im Epigastrium links ein vermehrtes Resistenzgefühl, welches sich bei tiefer Inspiration nach unten vordrängt.

3) Ph. 27 Jahre alt. Seit einem halben Jahre besteht sehr häufiges, schmerzhaftes Erbrechen und starkes Aufstossen von saurem Geschmack. Das Erbrochene ist hie und da dunkelbraun. Starke Abmagerung, kachektisches Aussehen. Abdomen aufgetrieben, sehr empfindlich. Im Epigastrium auf einer bestimmten Stelle grosser Schmerz. Magenausspülungen ergeben stets Anwesenheit von vielen unverdauten Speisen. Eine in der chirurgischen Klinik gemachte Probeincision zeigte, dass eine nicht mehr operable krebsige Infiltration des Magens bestand. Der Sektionsbefund lautet: Krebsig infiltriertes Geschwür in der Pylorusgegend, zahlreiche Verwachsungen, krebsige Infiltration der Umgebung des Geschwüres und des Netzes.

4) N. . . jähriger Mann. Sämmtliche Symptome des Magencarcinoms.

	1. St.	2. L.		3. Ph.		4. N.
	3. St. n. d. Essen:	a) 6 St. n. d. Essen:	b) 3 St. n. d. Essen:	a) 2 St. n. d. Essen unverdünnt:	b) 2 St. verdünnt:	unverdünnt:
Methylviolett	violett	violett	violett	violett	violett	violett
Heidelbeerpapier	—	—	0	—	0	0
Congopapier	—	0	0	0	0	0
Tropaeolin	—	0	0	0	0	0
Milchsäure	—	+	+	+	+	+
Taninniederschlag	sehr stark	sehr stark	sehr stark	sehr stark	sehr stark	sehr stark
Modificirte Methylviolettreaction	sofort ganz deutlich blau	gleich deutlich blau (Niederschlag)	zunächst wenig verändert, später deutlich blau	schöne hellblaue Farbe	0	sofort ganz blau
Ferrocyankalium und Essigsäure	—	Trübung	Spuren	+	+	Spuren.
Kochprobe	—	Trübung	0	+	+	Spuren
Peptone	—	sehr schön	sehr schön	+	Spuren	+

In diesen sämmtlichen Fällen gab also die Methylvioletttreaktion negatives Resultat. Ebenso waren die Heidelbeer-, Congo- und Tropaeolinproben nicht im Stande freie HCl nachzuweisen. Wie verhielt sich nun unsere modificirte Methylvioletttreaktion? Tanninzusatz gab in sämmtlichen Fällen sehr starken Niederschlag, der seine teilweise Erklärung in dem stets positiven Ausfall der Eiweiss- und Peptonprobe fand. Die nunmehr mit dem Filtrat angestellten Versuche ergaben folgende Resultate:

In 3 Versuchen entstand sofort eine deutliche Blaufärbung und zwar in einem Fall 6 St. nach der Nahrungsaufnahme. In Fall 2b. trat die Reaction später auf. Nur in einem Fall, wo der Magensaft stark verdünnt war, konnte man keine Veränderung nachweisen. Eben wegen der starken Verdünnung darf man wohl dieses abweichende Ergebniss ausser Acht lassen. Für die 5 übrigen Versuche in 4 Carcinomfällen darf man aber wohl behaupten, dass auch die modificirte Methylvioletttreaction, in Uebereinstimmung mit den Cahn-Mering'schen Resultaten, die Anwesenheit freier Salzsäure im Magensaft Krebskranker wahrscheinlich macht.

Schliesslich berichte ich noch über meine Versuche in einer Reihe von Fällen, bei denen, eine gutartige Magendilatation ausgenommen, sich die Diagnose nur auf eine functionelle Störung der Magenverdauung stellen liess.

1) J. 33 Jahre alter Mann.

Angaben des Patienten sehr ungenau. Seit 4 Jahren krank, trotz guten Appetits, nach dem Essen saures Aufstossen, ab und zu Erbrechen von Speisen.

Patient mittelgross und schwächlich, Abdomen flach, Bauchdecke schlaff, nirgends schmerzhaft; nur unterhalb des proc. ensiformis eine geringe Druckempfindlichkeit. Nach einem Probebeefsteak kommen nach $5^1/_2$ Stunden grosse Stücke unverdaut heraus. Schlundsonde ergibt 3 Stunden nach der Mahlzeit im Ausgeheberten zunächst keine freie Salzsäure. (Methylvioletttprobe).

Später stellt sich durch passende Behandlung dieselbe wieder ein, die Mahlzeit wird vollständig verdaut, Patient gebessert entlassen.

2) T. 50 Jahre alte Frau.

Seit Jahren Abmagerung, Aufstossen, kein Erbrechen, nach leichten Speisen keine Beschwerden.

Magere Frau (Gewicht seit einem Jahre gleich), Druckschmerzen im Epigastrium, Succussionsgeräusch, im Stehen links vom Nabel Dämpfung, die sich im Liegen aufhebt. Bei Eingiessung von 1 Liter Wasser durch die Sonde Dämpfung bis unter den Nabel, beim Ausfliessen sich aufhellend. Viel unverdaute Speisen, ungefähr 2 Stunden nach dem Genuss eines Beefsteaks. Nach Eingiessen von 1 Liter Wasser fliessen 1500 cbcm. Flüssigkeit aus.

Diagnose: Dilatatio ventriculi.

3) S. 45 Jahre alt.

Seit 5 Montaten krank mit Schmerzen in der Magengegend, Appetitlosigkeit und Aufstossen. Dann trat Erbrechen ein, dasselbe war sehr reichlich, aber nie mit kaffeesatzartigen Massen untermengt. Abmagerung betrug 40 Pfund. Objectiv: Mittlerer Ernährungszustand, kachektisches Aussehen. Abdomen mässig gespannt. Epigastrium auf Druck leicht empfindlich, kein Tumor. Bald nach der Aufnahme in der Klinik reichlich Erbrechen, bei der Ausspülung sogar Schleimsuppe sehr schlecht verdaut, nie freie HCC. Behandlung mit Ausspülung und Diät. Keine Besserung der Verdauungsvorgänge, keine Zunahme des Körpergewichtes; nur das Brechen hörte auf. Ungeheilt entlassen.

4) Th., 20 Jahre alt aus Chemnitz; anhaltend chronische Diarrhöen, nach dem Aufhören nach 2 Jahren Verstopfung; starke Abmagerung; nervöse Beschwerden; keine subjectiven Magenbeschwerden; Verdauungsversuch: Beefsteak nach 6 Stunden vollständig verdaut. Auf eine Ulcuscur hin ecclatante Besserung.

5) Sch. 20 Jahre alt.

Patient verspürt besondes morgens beim Aufstehen und abends stets vor dem Essen heftige Druckschmerzen in der Nabelgegend, die nach Nahrungsaufnahme verschwinden. Die Beschwerden verschwanden manchmal auf Wochen fast vollständig, kehrten aber dann mit derselben Heftigkeit wieder. Gewichtsabnahme von 143 Pfund auf 128 Pfund; Appetit gering.

Patient mittelgross, sieht etwas anämisch aus. Zunge zeitweilig sehr belegt.

Eingiessungen von Wasser mittels der Sonde ergeben keine Dilatation. Speisen werden schlecht verdaut. Patient verlässt plötzlich die Klinik.

6) L. 52 Jahre alter Metzgermeister aus N.

Schwester seit $1^1/_2$ Jahren magenleidend. Vor 5 Monaten das erste mal Magenbeschwerden, Aufstossen namentlich bei nüchternem Magen, Appetitmangel, Druck in der Magengegend. Vollständige Appetitlosigkeit, sehr viel saures Aufstossen, keine Schmerzen, kein Erbrechen. Gewichtsabnahme 30 Pfund. Im Abdomen vermehrte Rezistenz; sonst nichts abnormes. Patient der chirurgischen Klinik überwiesen; nach gemachter Probeincision liess sich keine verhärtete Stelle finden, so dass von einer Fortsetzung der Operation abgesehen wurde.

7) K. 28jähriger Mann, Mühlenbesitzer aus Steinbach, seit Jahren magenleidend, Drücken nach dem Essen, Aufstossen, Uebelkeit, kein Erbrechen, Gewichtsabnahme. Etwas kränkliches Aussehen, ausser Druckerscheinungen im Epigastrium nichts abnormes nachweisbar. Magenausspülung mit deutlicher Besserung der Beschwerden.

	1. J.			2. T.	3. S.		4. Th.	
	a) verdünnter Magen:	b) unverdünnt:	c) verdünnt:	wenig verdünnt:	a) 3 St. n. d. Essen unverdünnt.	b) 6 St. n. d. Essen unverdünnt.	a) 3 St n. d. Essen.	b) 6 St. n. d. Essen.
Methylviolett	violett	violett	violett	violett	violett	violett	violett	violett
Heidelbeerpapier	—	—	—	—	—	0	0	0
Congopapier	0	0	0	0	0	0	0	0
Tropaeolin	0	0	0	0	0	—	0	0
Milchsäure	0	stark	—	deutlich	deutlich	stark	deutlich	0
Tanninniederschlag	stark	stark	Trübung	sehr stark	sehr stark	sehr stark	stark	stark
Modificirte Methylviolettprobe	weniger violett, doch nicht deutlich blau	bläulich; nach einiger Zeit deutlich blau	violett	violett; später blau	weniger violett doch nicht deutlich blau	gleich blau (Niederschlag)	wenig verändert, später blau	nicht verändert
Ferrocyankalium und Essigsäure	Trübung	starke Trübung	—	Trübung	Trübung	starke Trübung	Spuren	Trübung
Kochprobe	deutlich	stark	—	stark	deutlich	—	—	—
Peptonprobe	deutlich	Spuren	—	deutlich	deutlich	0	deutlich	0

	5. Sch.	6. L.		7. K.
	3 St. n. d. Essen verdünnt.	a) 2 St. n. d. Essen unverdünnt.	b) 2 St. n. d. Essen unverdünnt.	$4^1/_2$ St. n. d. Essen unverdünnt.
Methylviolett	violett	violett	violett	violett
Heidelbeer	+	0	0	+
Congoprobe	0	0	0	0
Tropaeolin	0	0	0	—
Milchsäure	—	+	+	+
Tanninniederschlag	sehr stark	Trübung	sehr stark	mässig stark
Modificirte Methylviolettprobe	deutlich blau	nicht verändert	nicht verändert	deutlich blau
Ferrocyankalium und Essigsäure	Spuren	+	+	Spuren
Kochprobe	Spuren	+	+	0
Peptone	sehr stark	0	Spuren	0

Auch in diesen Fällen gelang es häufig die Methylviolettreaction des Magensaftes durch die vorherige Füllung mit Tannin hervorzurufen oder deutlicher zu machen. Wenn es nicht gelang, so war einmal wohl der Magensaft zu verdünnt, um überhaupt eine Reaction zu erzielen. Warum in Fall 4 und 6 die modificirte Probe auch negativ blieb, ob wirklich da die Salzsäure vollständig fehlte, wage ich nicht zu entscheiden. Leider reichte zu einer quantitativen Bestimmung der Säuren die Menge des Saftes nicht aus. Ueber die Beziehungen zwischen der Stärke der Tanninfällung und der Ergebnisse der Eiweiss- und Peptonproben bieten auch diese Versuche nichts Constantes.

Wir haben somit in dieser Modification ein Mittel in der Hand die das Zustandekommen der Methylviolettreaction hindernden Substanzen wenigstens zum Theil zu eliminiren. Da wir es nicht mit allen im Stande sind, indem z. B. das saure phosphorsaure Natrium durch Tannin nicht ausgefällt

wird, so können wir nicht den Schluss so weit ausdehnen, dass in allen Fällen, wo auch die modificirte Reaction negativ ausfällt, nun sicher die freie Salzsäure fehle. Wir können dieselbe eben nur häufiger durch das Methylviolett nachweisen, als bisher, nicht immer. Ob darin ein Vortheil für die Diagnose liegt, muss sich erst bei weiteren Versuchen zeigen. Die bisherigen lassen es wenigstens noch nicht klar zu Tage treten, warum in manchen Fällen auch die modificirte Methylviolettreaction negativ ausfiel. Möglich wäre es aber immerhin, dass dieselben Fälle von echtem Säuremangel darstellten.

Für die Diagnose des Magencarcinoms scheint nach unsern Beobachtungen die modificirte Methylviolettprobe geringeren Werth zu haben als die unveränderte. Somit können diese Untersuchungen vorläufig nur ein theoretisches Interesse beanspruchen, indem sie auf einem anderen Wege zur Bestätigung der Cahn und v. Mering'schen Angaben bezüglich der Unzuverlässigkeit der Methylviolettprobe und des häufigen Vorkommens der freien Salzsäure bei Magencarcinom geführt haben.

Zum Schlusse erfülle ich noch die angenehme Pflicht, Herrn Professor Dr. Penzoldt für die Anregung zu dieser Arbeit und die freundliche Unterstützung bei Anfertigung derselben meinen verbindlichsten Dank auszusprechen.